



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 89113792.9

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: **H04R 25/02**

⑳ Anmeldetag: 26.07.89

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
30.01.91 Patentblatt 91/05

⑦① Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-8000 München 2(DE)**

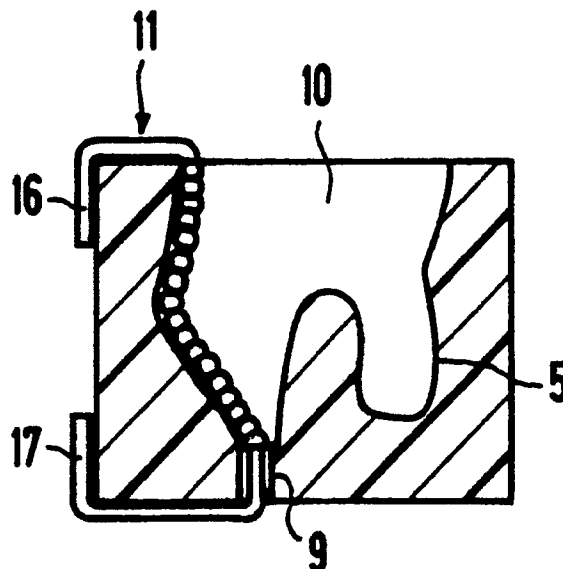
⑥④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB IT LI NL**

⑦② Erfinder: **Hermann, Dietmar**  
**Burgambach 26**  
**D-8533 Scheinfeld(DE)**

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer Gehäuseschale eines In-dem-Ohr-Hörgerätes sowie nach dem Verfahren hergestellte Gehäuseschale.**

⑤⑦ Ein positiver Ohrabdruck (1) wird auf die vorge-  
sehene Größe bearbeitet, im proximalen Bereich mit  
einem Kern (4) bestückt, in Wachs getaucht und in  
einen Behälter eingesetzt, in den die Gießmasse (8)  
für die Negativform eingefüllt wird. Nach Herausnah-  
me des Ohrabdruckes (1) und Entfernen des Kernes  
(4) wird in die Negativform (5) ein flexibler Strang  
(11) eingezogen. Der Strang (11) wird längs der  
Innenwand der Negativform verlegt und danach wird

in die Negativform das Gehäuseschalen-Material ein-  
gefüllt. Überschüssiges Material wird nach kurzer  
Polymerisationszeit entleert und nach dem Aushär-  
ten wird die Gehäuseschale (18) aus der Negativ-  
form (5) herausgenommen. Durch Herausziehen ei-  
ner Strangeinlage (12, 13) aus dem in die Gehäuse-  
schale (18) eingeformten Kanal (19) und nach Entfer-  
nen überstehender Angußstücke erhält man die Ge-  
häuseschale, in die ein Venting-Kanal eingeformt ist.



**FIG 3**

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer Gehäuseschale eines In-dem-Ohr-Hörgerätes sowie nach dem Verfahren hergestellte Gehäuseschale

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Gehäuseschale eines In-dem-Ohr-Hörgerätes. Sie bezieht sich ebenfalls auf eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens sowie auf eine Gehäuseschale, die nach dem besonders angepaßten Verfahren hergestellt ist.

Bei In-dem-Ohr-Hörgeräten unterscheidet man kundenspezifische Geräte (Custom Made), die entweder als Concha-Geräte überwiegend in der Ohrmuschel getragen werden und lediglich mit einem Ohranpaßstück in den Gehörgang ragen (Siemens Hinweise zur Anfertigung von Ohrpaßstücken für Im-Ohr-Geräte SIRETTINA PA 3801, Bestell-Nr. MH 170/1418, ausgegeben 1980) oder als Gehörganggeräte weitgehend im Gehörgang sitzen (DE-GM 84 36 783; EP-A0 248 955). Außerdem sind noch Modul-Im-Ohr-Geräte bekannt (EP-A-0 206 213; DE-C-36 16 648), die aus serienmäßig gefertigten Modul-Hörgeräten bestehen, die in nach dem individuellen Abdruck des Patienten gefertigte Schalen oder Otoplastiken eingebaut werden.

Neben einer Schalleintrittsöffnung zum Mikrofon und einem Schallkanal vom Hörer durch einen Schallausgang zum Trommelfell des Hörgeräteträgers werden Im-Ohr-Hörgeräte mit einer weiteren Öffnung und einem Kanal versehen, der eine Belüftung des durch das Gerät an sich abgeschlossenen Gehörgangs ermöglicht. Dieser zusätzliche, auch als Vent bezeichnete Kanal kann je nach Auslegung (Verlauf, Durchmesserbohrung) neben dem Druckausgleich auch zur Beeinflussung des Frequenzganges des Hörgerätes dienen und an den Gehörschaden des Hörgeräteträgers angepaßt sein.

Zur Herstellung eines Im-Ohr-Gerätes mit Ventkanal wird nach einem herkömmlichen Verfahren z.B. durch den Hörgeräte-Akustiker ein positiver Abdruck vom Ohr des Hörgeschädigten hergestellt. Dieser Abdruck wird insbesondere auf der dem Trommelfell abgewandten Seite, seinem distalen Abdruckende plan beschnitten, mit einem Trennmittel versehen - zweckmäßigerweise wird der Ohrabdruck ganz in Wachs getaucht - und unter Verwendung einer passenden Schale wird eine Negativform des Ohrabdruckes gegossen. Nach der Abnahme des Ohrabdruckes aus der Negativform wird diese zur Herstellung einer Gehäuseschale für das Hörgerät mit Kunststoffmaterial (z.B. Polymethylmetacrylat, bekannt unter der Handelsbezeichnung Acryl PMMA) gefüllt. Nach kurzer Polymerisationszeit wird überschüssiges Kunststoffmaterial aus der Negativform ausgegossen. Nach dem Gießen oder Spritzen wird die Negativform mit der darin befind-

lichen Gehäuseschale z.B. in einen Drucktopf gesetzt und über eine Zeitdauer von etwa 10 min der Kunststoff ausgehärtet (polymerisiert). Danach wird die Gehäuseschale aus der Negativform genommen.

Der aus der Negativform genommene, ausgehärtete Rohling der Gehäuseschale wird, wie in Figur 5 durch die Linien c-c und e-e angedeutet, proximal und distal von überschüssigem Kunststoff-Material freigelegt. Das Freilegen erfolgt durch Schleifen oder Absägen oder Fräsen und Polieren. Außerdem wird am proximalen Ende des Gehäuseschalen-Rohlings eine Öffnung freigelegt (gebohrt, aufgefräst). Anschließend wird die Schale poliert.

Zur Herstellung eines Belüftungskanals bzw. Vent wird in zeitaufwendiger und mit großer Sorgfalt auszuführender Arbeit vom distalen oder proximalen Ende her mittels eines Fräswerkzeuges über die ganze Schalenlänge in die Innenwand der Gehäuseschale eine Rille eingearbeitet. In diese Rille wird ein Silikonschlauch, der eine Seele aus Lötzinn ummantelt, gelegt und an der Schale von außen verdrillt. Nunmehr wird eine Mischung des Schalen-Kunststoffmaterials angerührt und mit einem Werkzeug (Spatel) über den Mantel des Silikonschlauches aufgebracht, derart, daß der Schlauch im Inneren der Gehäuseschale mit Schalenmaterial durchgehend abgedeckt und eingebettet wird. Zum Aushärten des Abdeckmaterials für den Silikonschlauch wird der Rohling der Gehäuseschale nochmals für eine gewisse Zeitdauer z.B. in einen Drucktopf gesetzt. Anschließend wird das überschüssige Abdeckmaterial abgefräst und abgeschliffen, um Einbauraum in der Gehäuseschale für die Bauteile des Hörgerätes zu schaffen. Dabei ist zu beachten und zu überprüfen, daß der nach dem Herausziehen des Silikonschlauches entstehende Kanal einen geschlossenen Mantel aufweist.

Der Rohling der Gehäuseschale wird im folgenden im Concha-Bereich (distales Ende) und im Gehörgang-Bereich (proximales Ende) auf die vorgesehene Größe der Gehäuseschale zurückgeschliffen. Abschließend kann am distalen Ende eine Faceplate und am proximalen Ende eine Abschlußplatte bzw. Cerumenkappe od.dgl. angebracht werden. Dabei sind gegebenenfalls die Ein- und Austrittsöffnungen des Belüftungskanals (Vent) zu bohren. Endet der Vent vor der Cerumenkappe im Bereich des proximalen Endes, so ist eine Öffnung in die Wand der Gehäuseschale zu bohren.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben sowie die Gehäuseschale eines Im-Ohr-Hörgerätes so auszubilden, daß sich ein Im-Ohr-Hörgerät mit weniger Aufwand herstellen und technisch verbessern läßt.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Verfahrens des Anspruchs 1 ge-

löst. Sie wird ebenfalls gelöst durch eine Vorrichtung nach Anspruch 3 zur Durchführung eines solchen Verfahrens. Eine besonders vorteilhafte, unter Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 herstellbare Gehäuseschale gibt Anspruch 8 an.

Nach der Erfindung kann der Kanal für die Belüftung bzw. der Venting-Kanal bereits beim Gießen oder Spritzen des Rohlings der Gehäuseschale in einem Arbeitsgang mit hergestellt werden. Dabei kann dieser Kanal oder können mehrere solcher Kanäle entsprechend den Platzverhältnissen für das Hörgerät in der Negativform wie vorgesehen verlegt und ausgerichtet werden. Die Platzverhältnisse, die Ventinggröße (Kanallänge, Kanalverlauf und Kanaldurchmesser) sind bereits in der Negativform berücksichtigbar und variierbar, d.h. die Kanallage, Kanalgröße, Kanalform usw. sind bereits in der Negativform vorbestimmbar. Es läßt sich ferner eine gleichmäßige Wandstärke des Ventingkanals gegenüber der Gehäuseschale erreichen, da der in die Gehäuseschale gleich mit eingegossene oder eingespritzte Strang-, Rohr- oder Schlauchmantel einen gleichen Abstand zum Schalenmaterial bzw. zur Schale ermöglicht. Durch Wegfall des Fräsvorganges für eine Rille, durch den Wegfall des Einbettens und des Materialauftrages auf den eingelegten Schlauch, durch den Wegfall einer zweiten Aushärt- und Wärmebehandlung und da Nacharbeiten weitgehend entfallen, wird die Herstellung der Gehäuseschale wesentlich vereinfacht und ist weniger zeitaufwendig.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung und in Verbindung mit den Merkmalen der Unteransprüche.

Figur 1 zeigt einen positiven Ohrabdruck 1, der durch Abtrennen eines überstehenden Materialabschnittes 2 im Bereich seines distalen Endes, längs der Schnittlinie a-a, bzw. eines Angußstückes 3 im Bereich seines proximalen Endes, längs der Schnittlinie b-b, aus einem Rohling gewonnen wird.

Figur 2 zeigt den Ohrabdruck 1 gemäß Figur 1, der am Gehörgangseitigen Bereich (proximalen Ende) mit einem Kern 4 bestückt und zum Gießen einer Negativform 5 in einem Behälter 6 angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel wird mittels eines Gefäßes 7, in dem sich ein Kunststoffmaterial, eine Gießmasse 8 od.dgl. befindet, die Negativform des Ohrabdruckes 1 gegossen. Vor dem Gießen oder Spritzen der Negativform wird der Ohrabdruck 1 zweckmäßigerweise zuerst ganz in Wachs od.dgl. getaucht, um eine Trenn- bzw. Separierschicht zu erzielen. Durch die Wachsschicht ist auch ein Ausgleich für einen eventuellen späteren Materialschwund erzielbar.

In Figur 3 ist die Negativform 5 nach Herausnahme des Ohrabdruckes 1 und nach Abnahme

des Kerns 4 dargestellt, wobei in der nunmehr mit dem Negativ des Ohrabdruckes nach oben gekippten Form im Boden der Form eine durch den Kern hinterlassene Öffnung 9 vorgesehen ist. Wie in dieser Abbildung vergrößert gezeichnet ist, wird durch die Höhlung 10 der Negativform und durch die Öffnung 9 ein flexibler Strang 11, ein Rohr, ein Schlauch od.dgl. verlegt bzw. eingezogen, derart, daß er an der Innenwand der Negativform in der Weise verläuft, wie der Verlauf eines Kanals zur Belüftung oder als Vent in der herzustellenden Gehäuseschale beabsichtigt ist.

Ein vergrößert dargestellter Abschnitt eines flexiblen Stranges 11 ist in einer Ausführung in Figur 4 dargestellt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel dient zur Herstellung des Kanals ein flexibler Strang, bestehend aus einer Seele 12 aus biegbarem Material, z.B. einem Metallfaden, einem den Metallfaden umgebenden Schlauchmantel 13 - insbesondere einem Mantel, dessen Material beim Gießen oder Spritzen der Gehäuseschale keine Verbindung mit dem Schalenmaterial eingeht - und auf dem Schlauchmantel 13 aufgereihten Kügelchen 14, Perlen od.dgl., die vorzugsweise aus ähnlichem oder demselben Kunststoffmaterial bestehen wie das Material, das zum Herstellen der Gehäuseschale verwendet wird. Der Metallfaden, z.B. Lötzinn, soll nicht federelastisch, sondern leicht und dauerhaft verformbar sein. Die Flexibilität des Stranges 11 ermöglichenden Nischen 15 zwischen den Kügelchen 14 werden beim Gießen oder Spritzen der Gehäuseschale vom Schalenmaterial ausgefüllt, so daß eine gleichmäßig starke Wandstärke für den auszubildenden Kanal entsteht. Während der Durchmesser des zur Herstellung der Öffnung 9 in der Negativform 1 verwendeten Kerns 4 etwa dem Aussendurchmesser D des Stranges 11 bzw. nach Ausführungsbeispiel dem Außendurchmesser d des Schlauches 13 entspricht, wird mit dem Durchmesser d, gebildet von der Stärke des Metallfadens 12 oder vom Durchmesser des Silikonmantels 13 oder vom Bohrungsdurchmesser der Kügelchen 14, der lichte Querschnitt des Kanals bestimmt.

Der flexible Strang 11 trägt auf dem Abschnitt, der durch die Negativform geführt ist und der zur Bildung für einen Kanal in der Gehäuseschale dient, die Kügelchen 14 aus Polymethylmetacrylat und wird mit seinen Enden 16, 17 außen an der Negativform befestigt oder verdrillt. Es wird darauf geachtet, daß die Kügelchen 14 am vorgesehenen Verlauf an der Innenwand der Negativform anliegen, dann wird die Negativform zum Herstellen einer Gehäuseschale 18 mit Polymethylmetacrylat ausgegossen oder ausgespritzt. Dabei wird nach einer kurzen Polymerisationszeit überschüssiges Kunststoffmaterial aus der Negativform entleert und dann die Negativform z.B. in einen Drucktopf zum

Aushärten der Gehäuseschale 18 gestellt.

Beim Herstellen der Gehäuseschale 18 verbindet sich die Schalen-Guß- bzw. Spritzmasse mit den Kügelchen 14 des Stranges 11. Nach dem Aushärten der Gehäuseschale kann die Strangleinlage, im Ausführungsbeispiel der Metallfaden 12 mit Silikonmantel 13, aus dem aus Kügelchen und Schalenmasse verschmolzenen Mantel des gebildeten Kanals 19 der Gehäuseschale gezogen werden. Die in Figur 5 gezeichnete Gehäuseschale 18 wird aus der Negativform herausgenommen und es werden längs der Schnittlinien c-c bzw. e-e die überstehenden Gußreste 20, 21 abgefräst bzw. entfernt. Falls vorgesehen, kann der Kanal 19 noch aufgefräst und die Gehäuseschale poliert werden. Die Gehäuseschale 18 kann in an sich bekannter Weise noch durch eine am proximalen Ende 22 aufzusetzende Abdeckplatte und eine am distalen Ende 23 aufzusetzende Faceplate verschlossen werden. In der nicht gezeichneten Abdeckplatte wie auch in der Faceplate sind dann - falls der Kanal 19 in Längsrichtung völlig durch die Gehäuseschale verläuft - noch die Durchtrittsöffnungen zu bohren. Es ist aber auch möglich, daß die eine oder andere Durchtrittsöffnung des Kanals 19 (Vent) an einer Seitenwand der Gehäuseschale vorgesehen ist.

Aus der perspektivischen Darstellung nach Figur 6 ist eine, am distalen Ende der Gehäuseschale 18 befindliche Durchtrittsöffnung 24 des Kanals 19 ersichtlich, wobei die Kanalwand mit der Perlen- oder Kügelchen-Struktur ebenfalls erkennbar ist. Die am proximalen Ende vorgesehene Durchtrittsöffnung des Kanals ist mit 25 bezeichnet.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Gehäuseschale eines In-dem-Ohr-Hörgerätes, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:

- Herstellung eines positiven Ohrabdruckes (1) vom Ohr des Hörgeschädigten,
- Bearbeiten des Ohrabdruckes (1) auf die vorgesehene Größe der zu fertigenden Gehäuseschale (18),
- Ansetzen eines Kerns (4) an den Ohrabdruck (1) im gehörgangseitigen, proximalen Bereich,
- Versehen der Außenseite des Ohrabdruckes (1) mit einer Separierschicht, wie Wachs od.dgl.,
- Herstellung einer Negativform (5) des Ohrabdruckes (1),
- Herausnahme des Ohrabdruckes (1) aus der Negativform (5) und Entfernen des Kerns (4),
- Einziehen eines flexiblen Stranges (11), Rohres, Schlauches od.dgl. in die Negativform (5),
- Verlegung des Stranges (11) längs der Innenwand der Negativform (5),

- Eingießen von Kunststoff in die Negativform (5),
- Ausgießen des für die herzustellende Gehäuseschale (18) nicht erforderlichen, überschüssigen Materials aus der Negativform (5) nach kurzer Polymerisationszeit,

- Aushärten (Polymerisieren) der Gehäuseschale (18) in der Negativform (5),

- Herausnahme der Gehäuseschale (18) aus der Negativform (5) und - Herausziehen einer Strang-, Rohr- bzw. Schlaucheinlage (12, 13) aus dem in die Gehäuseschale (18) eingeförmten Kanal (19).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der flexible Strang (11), das Rohr, der Schlauch od.dgl. durch die Höhlung (10) der Negativform (5) und die vom Kern (4) gebildete Öffnung (9) in der Negativform gezogen sowie in der Höhlung der Negativform im vorgesehenen Verlauf an der Innenwand der Negativform verlegt wird und die Strangenden (16, 17) an der Außenseite der Negativform fixiert werden.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 und 2, **gekennzeichnet durch** - eine Ohrabdruckmasse für den positiven Ohrabdruck (1),

- eine Schneid-, Fräs-, Schleifeinrichtung od.dgl. zum Bearbeiten des Ohrabdruckes (1) auf die vorgesehene Größe bzw. Form,

- einen an den Ohrabdruck (1) ansteckbaren Kern (4),

- eine Auftrageinrichtung für eine Separierschicht, ein Wachsbad od.dgl.,

ine Form, einen Behälter (6) od dgl. zur Aufnahme des Ohrabdruckes (1) und zum Einfüllen einer Gießmasse (8) für die Negativform (5),

- einen flexiblen Strang (11), ein Rohr, einen Schlauch od.dgl. zur Einlage in die Negativform (5), der sich durch den Hohlraum (10) der Negativform und deren vom Kern (4) gebildete Öffnung (9) erstreckt,

- ein gieß- oder spritzbares Gehäuseschalen-Material,

- eine Einrichtung zum Aushärten (Polymerisieren) der Gehäuseschale (18) und

- eine Entnahme für eine Strang-, Rohr- oder Schlaucheinlage (12, 13) aus dem in der Gehäuseschale gebildeten Kanal (19).

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchmesser des Kerns (4) etwa dem Strang-, Rohr- bzw. Schlauchdurchmesser (D bzw. d) entspricht und durch den Durchmesser (d) der Strang-, Rohr- bzw. Schlaucheinlage (12 bzw. 13) der lichte Kanaldurchmesser bestimmbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der flexible Strang (11) aus einer biegebaren Seele (12) besteht, auf der insbesondere Perlen, Kügelchen, Walzen, Röllchen (14) od.dgl. insbesondere aus Kunststoff aufgereiht

sind, deren Bohrung den Kanaldurchmesser bestimmt und deren Außenkontur beim Gießen der Gehäuseschale vom Schalenmaterial umschlossen wird und die Kanalwandung bildet.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seele des Stranges (11) aus einem aus dem gegossenen Kanal (19) herausziehbaren, sich nicht mit dem Gehäueschalenmaterial verbindenden Material besteht. 5

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet** daß der flexible Strang (11) aus einem mit einem Mantel (13) versehenen Metallfaden (12) besteht, auf dem Kügelchen, Perlen (14) od.dgl. aus einem dem Material der Gehäuseschale (18) entsprechenden Kunststoff aufgereiht sind. 10 15

8. Gehäuseschale eines In-dem-Ohr-Hörgerätes nach Anspruch 1, in die ein Kanal (19) eingeformt ist, dessen Wandung aus dem Material eines eingegossenen oder eingespritzten Stranges (11), Rohres, Schlauches od.dgl. besteht und wobei der Strang-, Rohr-bzw. Schlauchmantel im Material der Gehäuseschale eingebettet ist. 20

9. Gehäuseschale nach Anspruch 8, in die ein Kanal (19) eingeformt ist, dessen Wandung aus in einer Reihe aneinander angeordneten Kunststoff-Kügelchen, -Perlen (14) od.dgl. besteht, die für den Kanal eine durchgehende Bohrung aufweisen und deren kugel- bzw. perlenförmige Mantelabschnitte (14, 15) vom Material der Gehäuseschale zu einer durchgehenden Kanalwand ausgefüllt und mit der Gehäuseschale selbst materialeinheitlich verbunden sind. 25 30

35

40

45

50

55

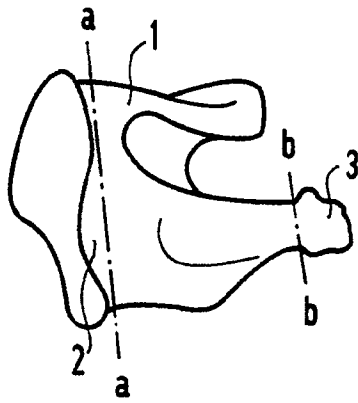


FIG 1

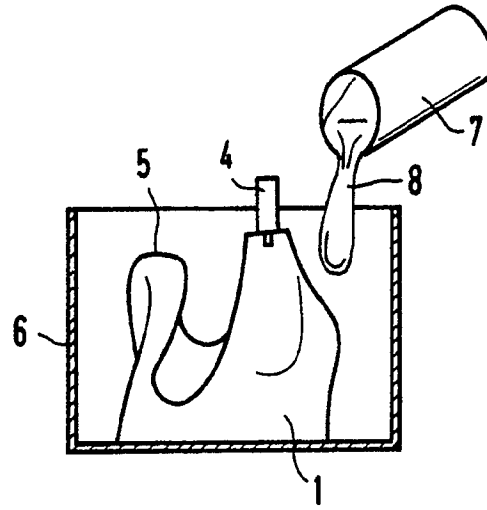


FIG 2

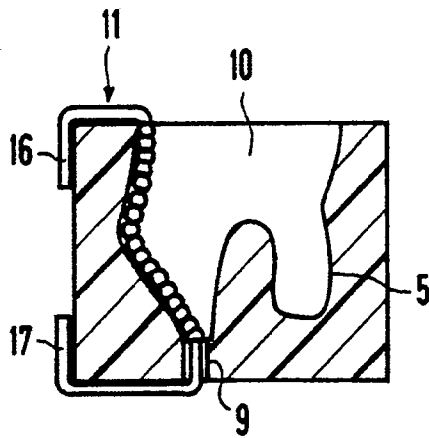


FIG 3

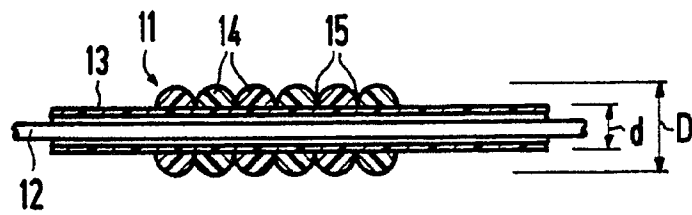


FIG 4

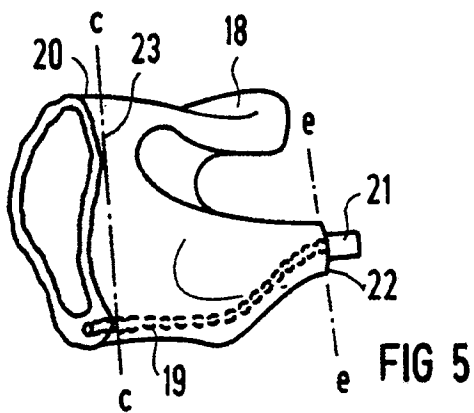


FIG 5

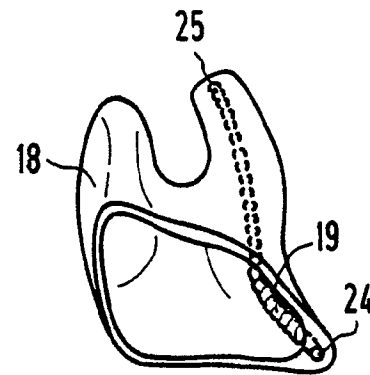


FIG 6



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 3792

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-4 569 812 (WERWATH et al.) * Insgesamt *	1-3,8	H 04 R 25/02
A	---	4-6	
D,A	EP-A-0 248 955 (BELLAFIORE) * Ansprüche; Figuren *	1,3,8	
A	---		
A	DE-U-8 613 336 (SIEMENS) * Seite 1, Zeile 5 - Seite 2, Zeile 20; Figuren *	1	
A	---		
A	EP-A-0 245 742 (SIEMENS) * Zusammenfassung; Figuren *	1	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 04 R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-03-1990	Prüfer GASTALDI G.L.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	